⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　平4−39159

⑤Int.Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　平成4年(1992)2月10日
B 61 L 23/06		6821−5H	
// B 61 L 23/04		6821−5H	

審査請求　未請求　請求項の数 3　(全7頁)

㊹発明の名称　列車接近警報システム

㉑特　願　平2−144386
㉒出　願　平2(1990)6月4日

㉗発明者　田島　外幸　東京都千代田区丸の内1丁目6番5号　東日本旅客鉄道株式会社内
㉗発明者　松本　恒夫　東京都千代田区丸の内1丁目6番5号　東日本旅客鉄道株式会社内
㉗発明者　水谷　駿　東京都港区虎ノ門1丁目7番12号　沖電気工業株式会社内
㉗発明者　阿部　正治　東京都港区虎ノ門1丁目7番12号　沖電気工業株式会社内
㉑出願人　東日本旅客鉄道株式会社　東京都千代田区丸の内1丁目6番5号
㉑出願人　沖電気工業株式会社　東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
㉔代理人　弁理士　鈴木　敏明

最終頁に続く

明　細　書

1. 発明の名称

列車接近警報システム

2. 特許請求の範囲

(1) 列車の通過又は接近を検知して列車検知信号を出力する列車検知手段と、

前記列車検知手段から出力された列車検知信号を入力して列車通過情報を発信する信号発信装置と、

前記列車通過情報を受信して警報を発する警報発信装置とを備えたことを特徴とする列車接近警報システム。

(2) 前記警報発信装置は警報を指示する情報を携帯用の警報受信装置に発信することを特徴とする請求項(1)記載の列車接近警報システム。

(3) 前記列車検知手段は信号機に接続され、列車の通過に応じて前記信号機に流れる電流を検出することにより列車を検知することを特徴とする請求項(1)記載の列車接近警報システム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、列車の接近を保線工事の作業者に伝達する列車接近警報システムに関するものである。

(従来の技術)

近年、人口の増加や輸送量の増加に伴い列車のダイヤは過密を極めている。

また、このような過密な列車運行の安全を確保するためには、保線工事は欠かせないものとなっている。

しかし、列車運行時間帯における保線工事は、作業従事者にとっては多大な危険を含んでいる。

そこで、危険回避の為、保線工事の際には列車の接近を見張る見張人を置き、この見張人が列車の接近を目視により確認して、保線工事の作業者に危険を知らせるようにしている。

この知らせを受けて作業者は線路から退避し、列車の通過を確認してから作業を開始するようにしている。

あるいは、見張人が列車運行表を携帯し、この

運行表をみながら（必要に応じて近接の駅と連絡を取って）列車の接近を確認し、保線工事の作業者に危険を知らせるようにしている。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上述した従来の列車の接近を知らせる方法では、人手により列車の接近を確認しているため、ときには見落しが発生して警報を出すのが遅れてしまい作業者に重大な危険を招くことがあった。

そこで、本発明の目的は、列車の接近を保線工事の作業者に、迅速かつ正確に伝達することの出来る列車接近警報システムを提供することにある。

（課題を解決するための手段）

この発明は前記問題点を解決するために、列車の通過又は接近を検知して列車検知信号を出力する列車検知手段と、前記列車検知手段から出力された列車検知信号を入力して列車通過情報を発信する信号発信装置と、前記列車通過情報を受信して警報を発する警報発信装置とを備え、さらに前記警報発信装置は警報を指示する情報を警報受信装置に発信するものである。

（作用）

本発明によれば、以上のような構成としたことにより、列車検知手段が列車の通過又は接近を検知すると、信号発信装置は列車通過情報を発する。この列車通過情報を受けて警報発信装置は警報を発するとともに、下位の装置である警報受信装置に向けて、警報を指示する情報を送信する。

（実施例）

第1図に列車接近警報システムのシステム構成図を示す。

第1図において、10は列車の通過（又は接近）を検知する列車検知手段である。列車検知手段10としては、たとえばレールの振動の大きさで列車の接近を検知する方法や、一対の光学式センサ間を列車が横切ったことにより列車の通過を検知する方法、あるいは後述する既存の信号機のようにある区間内に侵入した列車を検知する方法等がある。

この列車検知手段10が列車の通過（又は接近）を検知すると、信号発信装置20から列車の通過を知らせる情報（以下、列車通過情報と称す。）が無線により発せられ、この列車通過情報を作業監督者が携帯する警報発信装置30にて受信する。さらに、警報発信装置30は作業者たちが携帯する警報受信装置40に向けて警報を指示する情報（以下、警報指示情報と称す）を無線にて発信し、警報受信装置40はこの情報を受けて作業者に警報を発する。

ここで、各装置の構成を第2図乃至第7図を用いて詳細に説明する。

第2図は本実施例で使用する列車検知手段10の原理を説明する図であり、本実施例では列車検知手段10として、既存の信号機11に接続されている列車検知手段を用いるものとする。

この列車検知手段はレール絶縁部材12によってレール13を区切った閉塞区間14内に侵入した列車を検知するものである。

そのため、閉塞区間14内に列車が侵入していないときは、電源V_1と抵抗r_1によりリレー15のコイルCに励磁電流が流れるため、接極子SWが吸引されて信号機11の進行信号Gが点灯する（第2図にその状態を示す。）。

また、閉塞区間14内に列車が侵入すると、図示しない列車の車輪によりレール13間が短絡してリレー15のコイルCには励磁電流が流れなくなる。よって、接極子SWが切り替り信号機11の停止信号Rが点灯する。

このとき、信号発信装置20は列車検知信号を受けて、列車通過情報を警報発信装置30に向けて発信することになる。

第3図は信号発信装置20のブロック図を示すものである。

信号処理部21は、前述した~~信号機11~~列車検知手段10から出力される列車検知信号を受けて、各信号発信装置20毎に設けられたアドレスを付加した列車通過情報を業務用無線部22に出力するものである。また業務用無線部22は入力した列車通過情報を業務用無線にて出力するものであり、23は交流電力を直流電力に変換するAC/DC

コンバータである。

第4図は警報発信装置30の外観斜視図であり、第5図は同装置のブロック図である。

31は業務用無線の送受信が可能な業務用無線部であり、信号発信装置20から無線にて発信された列車通過情報はこの業務用無線部31にて受信される。業務用無線部31にて受信した情報は制御部や入出力部等を有する情報処理部32に出力される。

情報処理部32では、列車通過情報に含まれるアドレスを識別して、赤色灯33や接近連絡用サイレン34を動作させて列車の接近を知らせる。さらに、情報処理部32は列車通過情報に含まれるアドレスを基に列車の現在地を識別して警報指示情報あるいは警報を解除する情報（以下、警報解除情報と称す。）を小電力無線部35に送信し、小電力無線部35では警報受信装置40に向けて警報指示情報あるいは警報解除情報を発する。なお、36は各部に電力を供給する電源装置である。

第6図は警報受信装置40の外観斜視図であり、第7図は同装置のブロック図である。

警報受信装置40は警報発信装置30からの警報指示情報あるいは警報解除情報を受信する受信部41と、この受信部41で受けた情報を処理する処理部42と、本体に内蔵されたブザー44や外部接続された振動装置45を制御するコントロール部43とから構成される。なお、振動装置45は、作業者の身体に着けて（胸ポケット、ベルト、ヘルメット等に着用）使用されるものである。

次に、第8図乃至第10図を用いて、本発明である列車接近警報システムの動作について説明する。

第8図は列車接近警報システムにおける各装置の配置図を示し、第9図は無線伝送範囲の説明図を示す。

これらの図において、50（ならびに、50a乃至501）は前述（第2図参照）したように既存の信号機11に信号発信装置20を取付けた信号機（以下、警報発信信号機と称す）であり、列車がこの警報発信信号機50を通過したとき無線にて列車通過情報を発信するものである。また、60は警報発信装置30を携帯する保線工事の監督者であり、70は警報受信装置40を各々が携帯する保線工事の作業者であり、80はレールを示す。

90は警報発信信号機50から業務用無線にて発した電波を示しており、90aは警報発信信号機50から発する電波を警報発信装置30が受信することの出来る業務用無線伝送範囲を示している。さらに、100は警報発信装置30から小電力無線にて発した電波を示しており、100aは警報発信装置30から小電力無線で発せられる電波が警報受信装置40にて受信することの出来る小電力無線伝送範囲を示す。

たとえば、仮に業務用無線の出力を5Wとした場合、警報発信装置30から半径約5km以内の範囲が業務用無線伝送範囲90aとなる。また小電力無線の出力を10mWとした場合は、半径約200m以内が小電力無線伝送範囲100aとなり、この範囲内にいる作業者70の携帯する警報受信装置40へ警報を伝達することが可能となる。

第10図は列車接近警報システムの動作を示す動作説明図である。

本システムを動作させる前に以下の手順により初期設定を行わなくてはならない。

監督者60は作業現場に最も近い警報発信信号機のアドレスを警報発信装置30に入力する。警報発信装置30にアドレスを入力したら、この警報発信装置30から初期信号を各警報発信信号機に向けて発信する。

業務用無線伝送範囲90a内にある警報発信信号機は、この初期信号を受けて各警報発信信号機がもつアドレスを付加した応答信号を送信する。

警報発信装置30は、この応答信号を受けると、応答確認として前記応答信号を発した警報発信信号機に向けて受信確認信号を送出する。このようにして、警報発信装置30は業務用無線伝送範囲90a内にある全ての警報発信信号機のアドレスを記憶する。

次に、警報監視の範囲を設定する。

設定方法としては、警報発信装置30に警報監視をする必要のある警報発信信号機のアドレスを登録する。なお、設定範囲は作業規模により異なり、作業規模が大きければ退避時間がかかるため作業現場から遠く離れた信号発信信号から監視を始めなくてはならないし、作業規模が小さければ退避時間が少ないので比較的近くの警報発信信号機から監視をすればよいことになる。

以上の操作により初期設定が終了するのであるが、本実施例においては、第9図で示す警報発信信号機50cから50eまでを警報監視の設定範囲として初期設定したものとする。

いま、第10図のパターン1に示すように列車が警報発信信号機50bを通過したとする。しかし、警報発信信号機50bは業務用無線伝送範囲90a内ではあるが警報監視の設定範囲外であるから、警報発信装置30は警報発信信号機50bからの列車通過情報を受け付けることなく無視して、警報指示情報を発しない。したがって、警報発信装置30および警報受信装置40は共に警報を発することがなく、作業者は工事を継続する。

次に、パターン2で示すように列車が警報発信信号機50cを通過したとする。この場合、警報監視の設定範囲内なので、監督者60が携帯する警報発信装置30は警報発信信号機50cから出力された列車通過情報を受信する。この受信に伴って、警報発信装置30は赤色灯33や接近連絡用サイレン34を動作させる。さらに、列車通過信号に含まれるアドレスから列車が工事現場から遠い位置にあることを情報処理部32は識別して、列車の接近を表わす第1の警報指示情報を警報受信装置40に向かって発信する。

警報受信装置40はこの情報を受けると、振動装置45の振動やブザー44の断続音を長い周期にて作動させて作業者70に列車の接近を知らせる。この知らせを受けて作業者は作業を中断して、作業現場から退避することになる。

パターン3は工事現場の直前まで列車が追ってきている状態を示す。

警報発信信号機50dからはパターン2のときと同様に列車通過情報が発せられ、この情報を警報発信装置30が受信する。警報発信装置30は列車通過情報に含まれるアドレスから列車が直前に追っていることを識別して、列車の接近を表わす第2の警報指示情報を発信する。

警報受信装置40はこの情報を受けると、振動装置45の振動やブザー44の断続音を短い周期にて作動させて、作業者に列車が直前に追っていることを知らせる。

パターン4になると、列車は作業現場を通過し、さらに、警報発信信号機50eを通過することになる。

このときも、警報発信信号機50eからは列車通過情報が発せられ、この情報を警報発信装置30が受信する。この列車通過情報のアドレスから情報処理部32は列車が作業現場から離れたことを識別し、警報発信装置30は警報受信装置40に向けて警報解除情報を送信する。この警報解除情報により警報受信装置40は警報を発するのを止め、作業者は保線作業に復帰することになる。

なお、本実施例ではレールが単線の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、複線の場合についても同様である。

（発明の効果）

以上詳細に説明したように本発明によれば、列車検知手段により列車の通過（又は接近）を検知すると信号発信装置より信号を発して、遠隔地にある警報発信装置を介して保線作業中の各作業者が所持する警報受信装置に列車の接近を知らせるようにしたので、正確かつ迅速に伝達出来るようになり各作業者の安全を確保することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

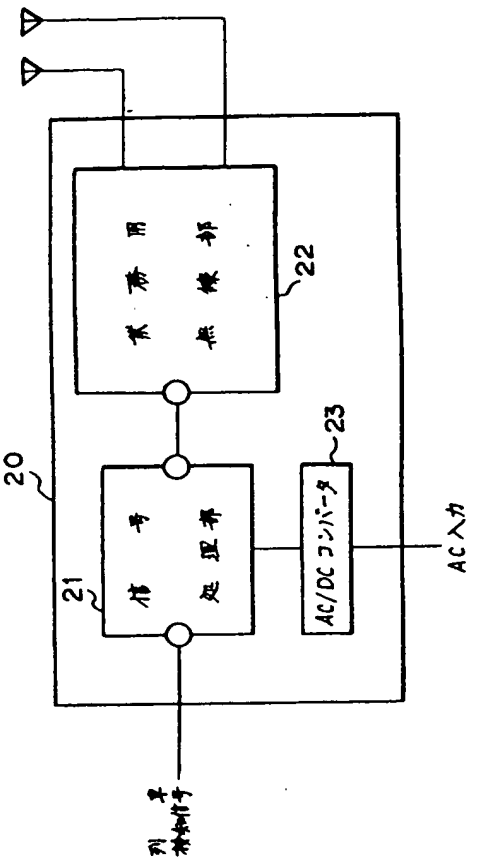
第1図は本発明の一実施例である列車接近警報システムの構成を示すシステム構成図、第2図は本発明である列車検知手段の原理を説明する図、第3図は信号発信装置のブロック図、第4図は警報発信装置の外観斜視図、第5図は同装置のブロック図、第6図は警報受信装置の外観斜視図、第

7図は同装置のブロック図、第8図は列車接近警報システムにおける各装置の配置を示すシステム配置図、第9図は無線伝送範囲を示す詳明図、第10図は列車接近警報システムの動作を説明する動作説明図である。

10…列車検知手段、20…信号発信装置、30…警報発信装置、40…警報受信装置、50…信号機、60…監督者、70…作業者、80…レール、90a…業務用無線範囲、100a…小電力無線範囲。

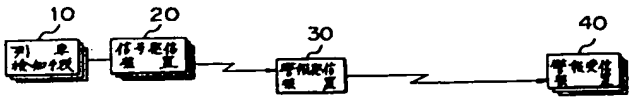
特許出願人　東日本旅客鉄道株式会社
沖電気工業株式会社

代理人　鈴木敏明



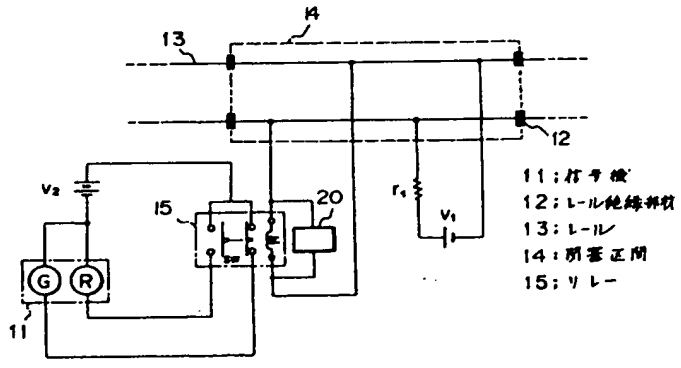
信号発信装置のブロック図

第3図



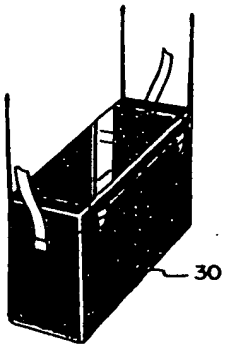
本発明である列車接近警報システムのシステム構成図

第1図



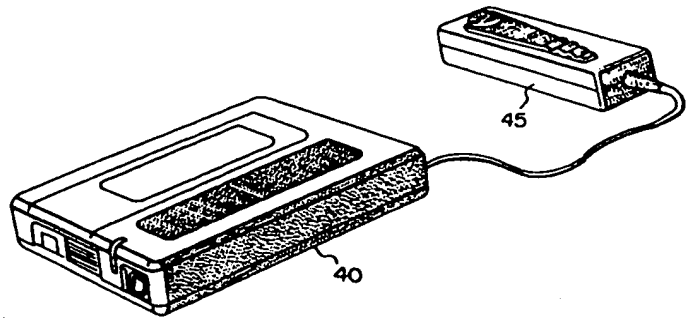
列車検知手段の原理を説明する図

第2図



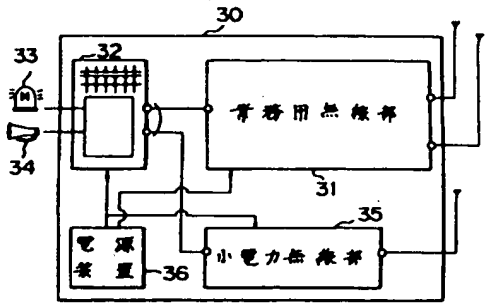
警報発信装置の外観斜視図

第 4 図



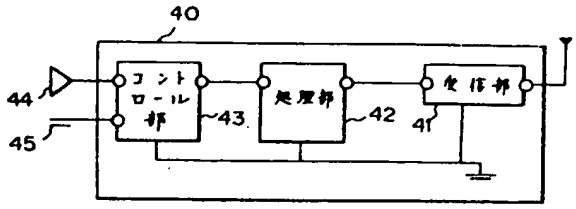
警報受信装置の外観斜視図

第 6 図



警報発信装置のブロック図

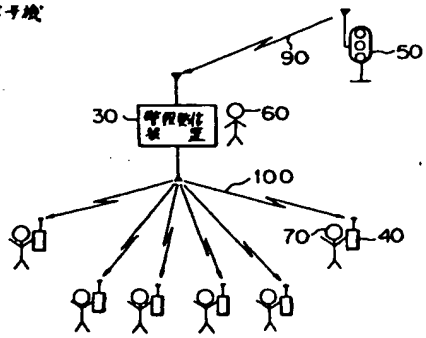
第 5 図



警報受信装置のブロック図

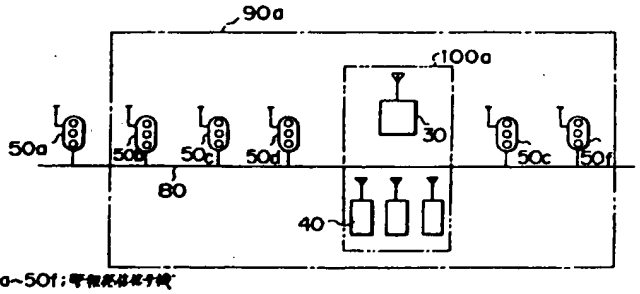
第 7 図

50：警報発信手段
60：監督者
70：作業者



列車接近警報システムにおける各装置の設置図

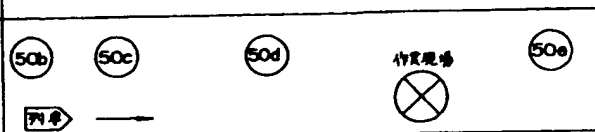
第 8 図



50a～50f：警報発信手段
90a：列車接近警報伝送装置
100a：小電力無線伝送装置

無線伝送装置を示す説明図

第 9 図

パターン	具体的なパターン図	警報のオン/オフ
1		オフ
2		オン
3		オン
4		オフ

列車接近警報システムの動作説明図

第10図

第1頁の続き

⑦発明者	杉浦	克成	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑦発明者	成沢	正幸	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑦発明者	金子	智昭	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑦発明者	鈴木	健治	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内